

III-590

EPS盛土の有限要素解析モデルに関する検討

大成建設㈱ 正員○岩崎 孝夫
 長岡技術科学大学 正員 杉本 光隆、小川 正二
 日本道路公団 正員 森山 守

1. はじめに

EPS 模型振動実験¹⁾（図-1参照）を基に、EPS 盛土の有限要素解析モデルの開発を行なった。本報告は、模型振動実験と数値解析の比較検討結果について述べる。なお、解析には動的な地盤解析に用いられる「micro-FLUSH」を用いた。

2. 解析概要

2. 1 有限要素モデル

解析モデルは、図-2に示すように、上載荷重（コンクリート床版）・盛土材（新潟砂）・EPSブロック・薄片要素にはひずみ要素を、壁体には梁要素を用いた。盛土材の物性曲線（動的ひずみレベルと盛土材のG, hの関係曲線）は、実験で用いた新潟砂と物理的性質が類似している岐阜砂の動的せん断特性試験の結果²⁾を用いた。

2. 2 薄片要素の物性値

実験土槽内で作成された盛土をシミュレーションするためには、裏込め材と壁体の関係、裏込め材と土槽との関係が重要となる。そこで、本解析では、「薄片要素」³⁾を用いることとし、動的入力物性値を表-1のように決定した。「薄片要素」を用いたのは、

- ①壁体－裏込め材：実験時の壁体の挙動とそれに伴う動的発生土圧を表現できること、
 - ②裏込め材－土槽：完全固定と鉛直固定（水平ローラ）の中間的な境界条件を表現できること、
- のためである。

2. 3 解析条件

解析条件を表-2に示す。Case8は現場に最も近い形で再現された基本ケースであり、Case3は通常の砂盛土ケースである。また、入力波、入力方法を表-3に示す。

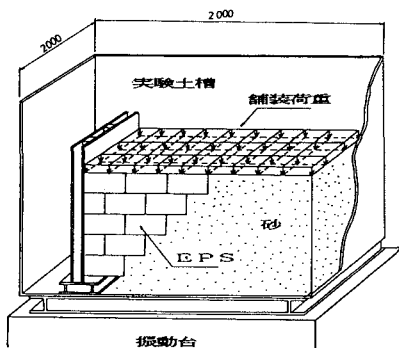


図-1 EPS模型振動実験概要

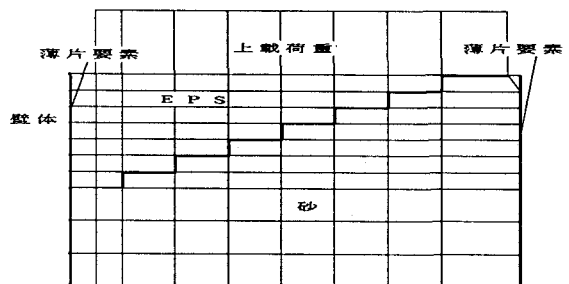


図-2 解析モデル

表-1 動的入力物性値

	密度 (tf/m^3)	せん断弾性率 (tf/m^2)	ポアソン比	減衰率
EPS	0.02	350	0.075	0.025
上載圧 (37kPa)	2.40	1,113,970	0.167	0.05
裏込め (砂)	1.746	$G = 330 \frac{(2.97-e)^2}{(1+e)} \sigma^{0.5}$	0.40	0.05
薄片要素	0.010	0.1~1.0	0.010	0.6

表-2 解析条件

対象となる 実験ケース	解析ケース	モデル化	
		壁体-裏込め部	裏込め部-土層
Case3	EPS17 (通常砂盛土)	薄片要素	薄片要素
Case8	EPS18 (EPS盛土)	薄片要素	薄片要素

表-3 入力波及び入力方法

STEP1-1	構造物の周波数応答特性を評価するため、周波数成分3Hz~40Hzを持つSWEEP波を加速度レベル50gal入力する。
STEP1-2	STEP1-1でとらえた共振周波数に注意し5Hz~40Hzの間で加速度レベル50galのSIN波を入力する。
STEP2	橋台背面地震時土圧、EPS盛土の振動特性を調べるために、新潟地震の卓越周波数の1.5倍(6Hz, 200gal)のSIN波を入力する。

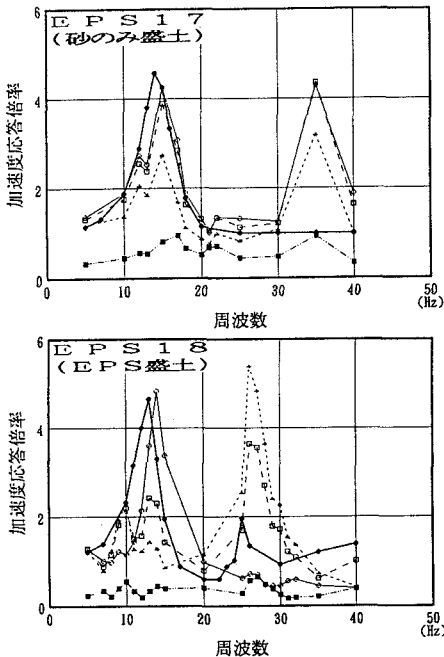


図-3 各モデルの(EPS17,EPS18)の共振曲線

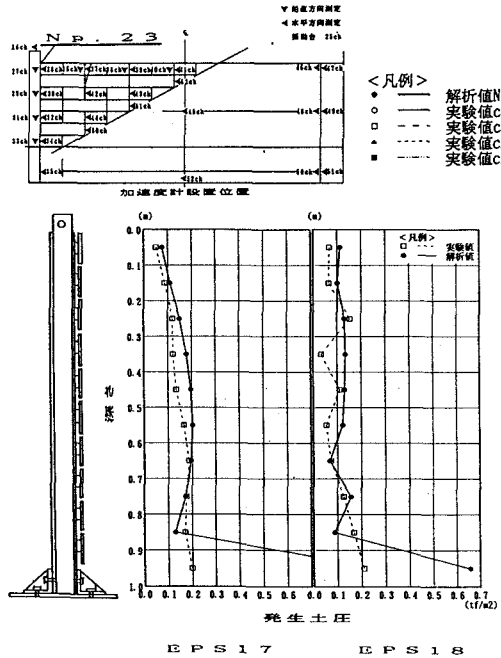


図-4 各モデルの(EPS17,EPS18)の地震時壁体作用動土圧

3. 解析結果と考察

通常砂盛土モデル(EPS17)と基本モデル(EPS18)の、壁体付近の周波数特性関数を図-3に、強震時(6 Hz, 200gal)の壁体作用動土圧の分布を図-4に示す。これより、

- ①一次共振周波数、加速度応答倍率の解析値と実験値が、ほぼ一致していること、
- ②壁体底面部において節点の剛接による土圧の増加がみられるものの、発生動土圧の分布が解析値と実験値で一致していること、

がわかる。これらより、本解析モデルは、EPS盛土解析に適用可能であることがわかった。

[参考文献] 1)相田・杉本・小川:橋台背面裏込めEPS盛土の振動特性,第46回年次学術講演会,pp.220~221,1991.9 2)石田:低拘束圧化の模型実験材料(岐阜砂等)の静的・動的特性,電力中央研究所報告・研究報告,380045,1976.7 3)古賀:EPS盛土の耐震性に関する研究,土木研究所資料,第2946号,1991.3